

# DOSSIER Dysbacteriose bij vleeskippen

Dysbacteriose, ook wel bacteriële enteritis genoemd, is een verstoring in het evenwicht van de bacteriële flora in de darmen van vleeskuikens. Dat onevenwicht ontstaat door de groei van ziekteverwekkende bacteriën, die de goede bacteriën onderdrukken. Dit kan onder meer leiden tot groeiachterstand, verminderde technische prestaties, nat strooisel en meer voetzoolaantastingen.

We gingen praten met pluimveedierenarts Maarten De Gussem. Hij ontwikkelde een scoresysteem dat de darmgezondheid van vleeskuikens in kaart brengt. We bekijken ook het effect van anorganische zink op die darmgezondheid en het verband tussen de viscositeit van het voeder en de darminhoud en prestaties van vleeskippen.



## SCORESISTEEM GEEFT GOED BEELD VAN DE DARMGEZONDHEID

Pluimveedierenarts Maarten De Gussem is een internationale autoriteit op het vlak van darmgezondheid bij vleeskuikens. Hij ontwikkelde een scoresysteem dat die darmgezondheid in kaart brengt via tien vastgelegde parameters. Dat gebeurt bij de autopsie van vijf geëuthanaseerde kippen. – Jan Van Bavel

**M**aarten De Gussem studeerde in 2000 af en stapte toen in de pluimveedierenartspraktijk Degudap in Izegem van zijn broer en zijn vader. Na anderhalf jaar ging hij achtereenvolgens werken voor Janssen Pharmaceutica en Alpharma (nu onderdeel

van diergezondheidsbedrijf Zoetis). In 2009 keerde hij terug naar de pluimveepraktijk. Over heel de wereld geeft hij lezingen over darmgezondheid bij vleeskuikens en helpt hij integraties bij hun aanpak van coccidiose en darmgezondheidsproblemen.

### Nattestalproblematiek

“Oorspronkelijk was dysbacteriose een klacht van pluimveehouders”, schetst Maarten de problematiek. “Zij klaagden zowel bij hun bedrijfsdierenarts als bij hun voederleverancier over een nattestaltproblematiek. Die kan trouwens ook

worden veroorzaakt door een IB-infectie (infectieuze bronchitis) of een ventilatieprobleem. Veel van die problemen hadden te maken met een subklinische ontsteking in de darmen van de kip: je merkt ze wel tijdens de autopsie, maar niet in je stalbeeld. Integendeel, het zijn vooral de goed presterende koppels die er het eerst last van zullen hebben. Toen na de BSE-crisis het diermeel in het voeder en de antimicrobiële groeibevorderaars verboden werden, dook bacteriële enteritis veel meer op in de stallen. De enteritis verminderde toen er een antibioticum in het drinkwater van de stallen werd toegevoegd. Maar toen de behandeling werd gestopt, dook het probleem na enkele dagen weer op. Aanvankelijk dachten we dat het over necrotiserende enteritis ging. Maar die

.....

## Het scoresysteem geeft zo objectief mogelijk het niveau van enteritis weer.

.....

wordt veroorzaakt door de kiem *Clostridium perfringens*, waarbij de dieren duidelijk ziek worden en sterven. Bij bacteriële enteritis gaat het over een geheel van uitlokkende factoren, waarvan coccidiose de belangrijkste is. Die leiden ertoe dat de normale darmflora wordt verstoord. Overigens wordt naar schatting 60 à 80% van de antibiotica die bij pluimvee in Europa gebruikt wordt, ingezet om darmgezondheidsproblemen aan te pakken.”

### Het belang van boterzuur

Intussen gebruikte UGent diverse moleculaire technieken om de bacteriële samenstelling van de darmen van kippen beter te begrijpen. “Ongeveer 90% van die bacteriën kenden we 10 jaar geleden nog niet”, vervolgt Maarten. “Een aantal van de clostridiumachtigen blijkt heel belangrijk te zijn voor een goede darmgezondheid, terwijl enkele lactobacillen er een negatieve impact op hebben. Zo heeft melkzuur op zich geen positieve invloed op de darmgezondheid, behalve als het door andere bacteriën (waaronder clostridiumachtigen) als substraat wordt gebruikt om er boter- en propionzuur van te maken. Boterzuur is een voedingsstof

voor de darmepitheelcellen, die verantwoordelijk zijn voor het uitscheiden van endogene enzymen en de opname van in stukjes gekapte voedingsstoffen. Het wordt vooral geproduceerd in de blinde darm, maar heeft ook een signaalfunctie naar de voorste delen van de darm. Belangrijk is om lange darmvilli bij de kuikens te hebben. Maar bij een uitlokkende factor van enteritis kan er schade in de darm ontstaan. Coccidiose is de meest frequente voorkomende veroorzaker van schade, maar het kan ook een virus, mycotoxine of stress bij de kuikens zijn. Zodra die beschadiging gebeurt, ontstaat er een keten van reacties die de darm uitvoert om zichzelf te beschermen. Zo zullen de individuele lange darmvilli verkorten en fuseren. Door die fusie ontstaat er minder oppervlakte die kan



Oranje slijm in de mest is een teken dat het darmslijmvlies is beschadigd.

worden aangevallen door parasieten, virussen en mycotoxines. Bij de meeste dieren (en de mens) is dat geen probleem, omdat de darm aan de hersenen signaleert dat er iets loos is en daardoor het hongergevoel wegvalt en de voeropname daalt. Maar door de intensieve selectie naar snelgroeïende dieren hebben we kippen gecreëerd die altijd hongerig zijn en blijven dooreten, zelfs als er wat (lichte) ontsteking in de darm plaatsvindt. Als de schade nog ernstiger is, wordt het darmepitheel (de grens tussen de darm en de rest van het lichaam) doorbroken, wat heel gevaarlijk is. Het darmepitheelstelsel zal dan meer slijm produceren, zodat dat gat afgedekt wordt, er minder bacteriën in het lichaam

kunnen terechtkomen en het immuunsysteem geactiveerd kan worden. Deze slijmvorming leidt tot een verdere vermindering van de absorptiecapaciteit. Door dit alles ontstaat een overaanbod aan nutriënten. Die kunnen door slechte bacteriën worden gebruikt, die op hun beurt de darm verder beschadigen. Als de ontsteking verder toeneemt, zal de voeropname op koppelniveau uiteindelijk vertragen, maar is de schade aangebracht.”

### Metten via het scoresysteem

Er zijn geen typische kenmerken om bacteriële enteritis te beschrijven. “Bij necrotische enteritis is er wél een duidelijk beeld: de darm wordt geperforeerd. We moeten dus diverse parameters combineren om een bepaalde inschatting te hebben van de graad van ziekte. Kippen hebben een hele korte darm. Het zijn vogels die verondersteld worden te vliegen. Daarom hebben ze lichte organen, denk maar aan de longen. Het zuur, voeder en enzymen worden constant gemixt in hun darm door middel van spieren die de darmwand omringen. We zijn op zoek naar iets dat we kunnen meten in de mest of het bloed van de kuikens. Maar de juiste merker om de enteritis te kunnen meten, hebben we nog niet. Daarom voeren we een dissectie van de kippen uit om het scoringsstelsel erop toe te passen. We kunnen dan meteen ook de coccidiose en andere zaken bekijken. Er wordt nog vaak gekeken naar voederconversie en groei (als eindresultaat), maar dat geeft je niet voldoende solide informatie over het effect van additieven, voederstrategie of management op de enteritis. Daarom ontwikkelden we het scoresysteem in 2010, dat intussen door heel veel onderzoeksinstellingen en farmaceutische bedrijven wordt gebruikt. Het probeert zo objectief mogelijk het niveau van enteritis weer te geven. Elk vleeskuiken heeft een bepaalde vorm van dysbacteriose. Het scoresysteem, waarbij elk van de 10 parameters de score 0 of 1 krijgt, gaat van 0 tot 10. Eigenlijk gaat het om 6 parameters, waarvan er twee slechts één keer per darm gemeten worden: het ‘ballonneren’ (opgeblazen aspect van de darm) en het onverteerd voeder in de einddarm. Het ballonneren is een reflectie van een verminderde tonus van de darmwand. Die ontstaat omdat de villi korter worden en fuseren, waardoor de darm dunner wordt

en de spierlaag nog maar een vierde bedraagt van bij een normale darm (en het mixen van voeder en enzymes niet meer verloopt zoals het hoort). Het ballonneren geeft dus een hele goede indicatie van de capaciteit van de darm om de vertering nog goed te laten functioneren. De vier andere parameters worden twee keer gemeten, bij het begin en einde van de dunne darm. Het gaat om de mate van ontsteking van de darm, het mooi oprullen van de darm als hij in de lengterichting wordt opengeknijpt, de dikte en sterkte van de dunne darm en de abnormale inhoud.

## Bekijk ook de alternatieven

Ligt de score laag (0 tot 2), dan is dat zo goed als perfect. "Het immuunsysteem moet klaarstaan, maar mag niet te veel geactiveerd worden, omdat het dan eiwitten en energie gebruikt om zichzelf te voeden in plaats van het te gebruiken voor groei. Die moeilijke balans noemen we 'orale tolerantie'. Wordt die balans overschreden, dan gaan we naar de milde enteritisfase (score 3 tot 5). Gaan we daar over, dan spreken we over ernstige bacteriële enteritis. Liggen de scores voor bacteriële enteritis van 3 tot 5, gebruik dan geen antibiotica maar overweeg een alternatieve behandeling (met antioxidanten, organische zuren, probiotica, enzymes ...) om het onstekingsproces af te remmen. Fytotherapeutica (kruiden, etherische oliën ...) zitten in de lift, omdat ze een bijkomende antioxidatieve werking hebben en ook de endogene enzymwerking kunnen stimuleren. Enkel als de scores hoger oplopen, moet je antibiotica inzetten. Dergelijke aanpak met scores helpt om een strategie te ontwikkelen waarbij de darm zolang mogelijk ondersteund wordt zonder met antibiotica te werken, want daarbij zal je vaak niet alleen het aantal slechte kieren, maar ook goede bacteriën reduceren. Daarom hebben we vaak een herval na het stopzetten van de therapie met antibiotica, want het kan best wel eens zijn dat de slechte bacteriën na de therapie de overhand nemen. Als natuurlijk de scores heel hoog oplopen, zijn vooral de slechte bacteriën aan zet en is het gebruik van antibiotica om snel in te grijpen verantwoord. Als pluimveehouders de darmgezondheidsproblemen van hun kippen beter begrijpen en de uitlokkende factoren (zoals coccidiose) goed kunnen controleren, halen ze topresultaten, ook



Via een gelapplicatie die op de kuikens gesprayd wordt, kan het coccidiosevaccin samen met andere vaccins worden toegediend. De kuikens pikken dan de bolletjes met de diverse vaccins op hun verenkleed op.

zonder of met heel weinig antibiotica. Dan kan je er financieel voordeel uit halen. Je kunt de huidige vleeskuikens vergelijken met een formule 1-bolide: die moet je ook veel fijner besturen dan een

gewone rallywagen, die onze kuikens vroeger veel meer waren. En als er dan kiezels op de weg liggen, heb je een probleem ...", besluit Maarten. ■

## TIPS VOOR EEN GOEDE DARMGEZONDHEID

Coccidiose is wereldwijd de belangrijkste uitlokkende factor van verstoring van de microbiota in de darm. Het komt voor in elke kippenstal en staat bekend als het belangrijkste startpunt voor het ontstaan van bacteriële enteritis. Pas daarom volgende tips toe:

- Overweeg coccidiosevaccinatie voor het te laat is (meerdere behandelingen per jaar).
- Via een gelapplicatie die gesprayd wordt op de kuikens kan dit vaccin samen met andere vaccins worden toegediend. Deze methode is doeltreffender dan via het drinkwater of het voer.
- Meten is weten. Laat sowieso een score uitvoeren, zodat je een referentiekader hebt voor het geval je een serieus dysbacteriose- of coccidioseprobleem krijgt.
- Probeer de alternatieven te begrijpen in hun functie, zodat je ze doelgericht kunt inzetten en de kansen op succes verhogen. Organische zuren en probiotica zijn momenteel de meest succesvolle alternatieven.

Meer tips vind je in het boek *Vleeskuikensignalen*, dat werd uitgegeven door Roodbont Publishers. Je kunt het bestellen bij Degudap tegen 40 euro via info@degudap.be of [www.vetworks.eu](http://www.vetworks.eu).



# ZINKAMINOZUURCOMPLEXEN HEBBEN POSITIEF EFFECT OP DARMGEZONDHEID

Tijdens de studiedag van het ILVO over hun onderzoek in de pluimveehouderij werden enkele interessante bijdragen rond darmgezondheid bij vleeskippen gebracht. Zo ging doctoraatsstudente Annatachja De Grande in op haar project dat het effect van organische en anorganische zink op die darmgezondheid onderzoekt. – Jan Van Bavel

**Z**ink is een essentieel sporenelement dat belangrijk is voor de normale ontwikkeling, groei en gezondheid van vleeskippen. “Het heeft een functie in meer dan 300 enzymen en is ook zeer belangrijk voor DNA-synthese en gen-expressie. Het maakt onder andere een belangrijk deel uit van het antioxidantsysteem, waarbij het enzymen ondersteunt die schade voorkomen aan het weefsel door oxidatieve stress of zuurstofradicalen”, licht De Grande toe. “Daarnaast stimuleert het ook de functie van het immuunsysteem. Zo stimuleert het wondheling en vermin-

dert het inflammatie. Verder speelt het ook een zeer belangrijke rol in bevedering, botvorming en mineralisatie.”

## Diverse zinkbronnen

Er bestaan verschillende zinkbronnen. “Er is al zink aanwezig in de granen die natuurlijk toegevoegd worden aan het voeder, maar extra zinksupplementatie is wel vereist om de groei van de vleeskippen te ondersteunen”, vervolgt De Grande. “Zinksupplementatie kan door een anorganische of organische zinkbron toe te voegen aan het voeder. Anorganische

zinkbronnen zijn bijvoorbeeld zinksulfaat en zinkoxide. Organische zinkbronnen zijn gecomplexeerd aan aminozuren, peptiden of een eiwit. Deze worden in de cel opgenomen via de zink- en aminozuurtransporters. Er treedt minder interactie op met andere nutriënten of antinutritionele factoren, waardoor ze beter biobeschikbaar zijn.”

## Belang van zinksupplementatie

Inadequate zinksupplementatie heeft een negatieve impact op veel verschillende zaken bij vleeskippen. “Denk bijvoorbeeld aan de eetlust, wat op zich ook een invloed zal hebben op de prestaties, de darmge-



De vleeskippen van het ILVO zitten in verschillende afdelingen.

.....  
**Uit de eerste proef blijkt dat zinkaminozuurcomplexen bijdragen tot een betere darmgezondheid.**  
.....

zondheid en de werking van het immuunsysteem. Verder heeft het een zeer belangrijke impact op de botmineralisatie, wat uiteindelijk – als er onvoldoende zink gesupplementeerd wordt – tot botafwijkingen en vervormingen zal leiden.” Darmgezondheid wordt door heel veel factoren beïnvloed, zoals het voeder. “Niet-zetmeelhoudende koolhydraten of de aanwezigheid van NSP’s (niet-zetmeel polysacchariden) en de structuur van het voeder hebben een grote impact. Vleeskippen hebben nood aan een evenwichtige microbiotasamenstelling. Als daarin een wijziging optreedt naar meer nadelige groepen, dan zal dysbacteriose ontstaan, wat een nadelige invloed kan hebben op de

darmgezondheid. Dat kan ook in de andere richting werken en er een positieve invloed op hebben. De villusmorfologie is een zeer interessante factor om de darmgezondheid te beoordelen. Een afname (of toename) in villuslengte is een indicatie van die darmgezondheid. Het wordt ook door heel wat factoren beïnvloed, zoals het voeder of de microbiota-samenstelling. Een verminderde darmgezondheid zal een negatieve impact hebben op de absorptie en bijgevolg ook op de prestaties en het welzijn van de kippen.”

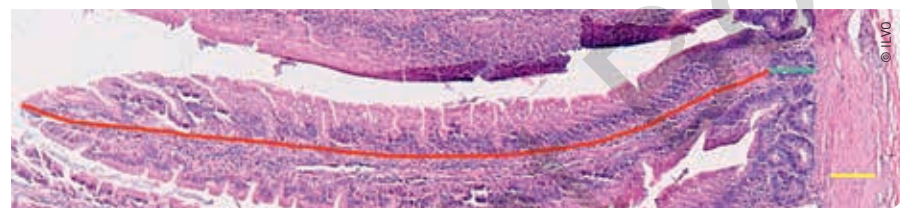
## In vivoproef

In een eerste in vivoproef (proef op levende dieren) werden er twee behandelingen opgezet met telkens tien herhalingen van 34 dieren. “In een eerste behandeling werd een basisdieet van 30 ppm zink aangevuld met een premix met 60 ppm zink afkomstig van zinksulfaat. In een tweede behandeling werd hetzelfde basisvoeder aangevuld met een premix met 60 ppm zink afkomstig van zinkamino-

uitstulpingen, de crypten de holtten eronder. Op de foto hieronder zie je de villuslengte in het rood aangeduid, het lichtblauwe streepje geeft de cryptediepte weer. Dit wordt telkens per staal gemeten van twaalf diverse villi, om een goed beeld te krijgen van de villuslengte voor elke gesampled kip.”

## Metten van oxidatieve stressparameters

De oxidatieve stressparameters kunnen op diverse manieren worden gemeten. “Zo kan de glutathione peroxidase activiteit (GPx) worden gemeten. Dit intracellulair enzyme beschermt de cellen tegen zuurstofradicalen door die te neutraliseren. Een hogere intracellulaire productie van glutathione peroxidase wijst op een toename van oxidatieve stress. Zodra GPx in plasma wordt vrijgesteld, wijst dit op celschade. Maar GPx is niet weefsel-specifiek, dus als we het terugvinden in het plasma, weten we niet of het afkomstig is van oxidatieve



Op deze foto zie je de villuslengte in het rood aangeduid, het lichtblauwe streepje geeft de cryptediepte weer.

zuurcomplexen (van het Amerikaanse Zinpro Corporation). In deze proef werd een challenge- of stressvoeder gebruikt, dat zorgt voor een suboptimale darmgezondheid om de effecten van de diverse zinkbronnen nog beter te kunnen evalueren. Er werd geopteerd voor een tarwe-roggevoeder met een hoog NSP-gehalte. Verder werd er geen NSP-enzyme toegevoegd, maar wel een hoog gehalte aan ruw eiwit om dysbacteriose uit te lokken. Er werden stalen genomen en er werd gewogen telkens na de starter-, groeier- en finisherperiode. Om de darmgezondheid te evalueren, werd de villusmorfologie in eerste instantie geëvalueerd. Er werden secties genomen van de twaalfvingerige darm, waarvan vervolgens histologische slides werden aangemaakt. Die werden aangekleurd om de villuslengte en de cryptediepte te evalueren via een microscoop. De villi zijn de vingervormige

stress ter hoogte van de darm, lever of spier. Een andere manier is het meten van malondialdehyde, een bijproduct van lipidenperoxidatie, dat veroorzaakt wordt door zuurstofradicalen die ontstaan bij oxidatieve stress.

Uit de eerste in vivoproef bleek dat de behandeling met zinkaminozuurcomplexen een positief effect heeft op de villuslengte en villuslengtecryptedieptratio. Dit wijst op een verbeterde darmgezondheid en het resulteert in een lagere voederconversie in de starterperiode. Daarnaast zien we ook een afname van oxidatieve stressparameters bij een behandeling met zinkaminozuurcomplexen. ■

Het project van Annatachja De Grande werd ondersteund door Zinpro [producent van organische mineralen], ILVO en UGent.

Marta Lourenço ging eerst in op twee technieken om viscositeit (de mate waarin een vloeistof weerstand biedt tegen vervorming) in pluimveevoeders te meten. “Voedingsvezels bestaan uit niet-zetmeel polysacchariden (NSP's of non-starch polysaccharides) en lignine. Die NSP's kunnen op hun beurt worden onderverdeeld in cellulose, pectines en hemicellulose. Deze laatste zeer nauw verwante koolhydraten zijn voor een deel wateroplosbaar en voor een deel niet-wateroplosbaar. Bij het bepalen van de invloed van viscositeit van voeders op pluim-

## NSP-hydrolyserende enzymen zorgen voor een stijging in de groei en prestaties van het pluimvee.

vee moeten we kijken naar de darminhoud. Die is klein, maar kan grote partikels bevatten. Helaas zijn we beperkt in de keuze van de techniek om de viscositeit te bepalen. We kunnen hiervoor een conventionele of een menger-viscometer gebruiken.” In een eerste proefopzet gebruikte Marta Lourenço een combinatie van grondstoffen: 100% mais, 25% mais + 75% tarwe, 100% tarwe en 90% tarwe + 10% rogge. De viscositeit werd beoordeeld op suspensies en supernatans, het vloeibare gedeelte van een suspensie. Dit gebeurde op zes tijdstippen (0, 20, 40, 60, 120 en 180 minuten) en in 9 herhalingen. In een tweede deel gebeurde dit met toegevoegde enzymen: gerst + 5 verschillende glucanases, sojaschroot + 3 diverse pectinases en zonnebloemschroot + 3 verschillende pectinases. Dit gebeurde in drie herhalingen.

Bij de tarwe- en maïscombinaties bleken de resultaten van beide technieken goed overeen te komen. Bij de metingen van suspensies van rogge en gerst bleek de viscositeit onder-schat ten opzichte van de supernatans. De menger-viscometer was voor deze grondstoffen te beperkt; er bleek



## VERBAND TUSSEN VISCOSITEIT VAN HET VOEDER EN DE DARMINHOUD

Nog op de ILVO-studiedag rond onderzoek in de pluimveehouderij zoomde ILVO-onderzoekster Marta Lourenço in op het verband tussen de viscositeit van het voeder en de darminhoud en prestaties van vleeskippen. – *Jan Van Bavel*

niet genoeg 'torque' (draaikracht) aanwezig te zijn om de viscometer te doen draaien, mogelijk omdat de partikels vast kwamen te zitten. Bij een hoge viscositeit is de techniek die de viscositeit bepaalt via supernatans aan te raden.

### Verband tussen viscositeit, darminhoud en prestaties

Daarna ging Lourenço in op de correlatie (onderling verband) tussen de viscositeit van het voeder en de darminhoud en prestaties van vleeskippen. "Granen bevatten oplosbare en niet-oplosbare NSP's. Die oplosbare NSP's zijn de anti-nutritionele factoren die de viscositeit van de darminhoud verhogen, tegelijkertijd de passagesnelheid, verteerbaarheid en absorptie van nutriënten

verlagen en bovendien de darmmorfologie en -microbiota beïnvloeden. Het gebruik van NSP-hydrolyserende enzymen, die de negatieve effecten van de oplosbare NSP's tegengaan, zorgt voor een stijging in de groei en prestaties van het pluimvee.

In een proefopzet werden 1680 hanen (Ross 308) in 56 hokken met telkens 30 vleeskuikens per hok gescoord. De dieren kregen achtereenvolgens een startvoer (1-13 dagen), groeiervoer (13-26 dagen) en finishvoer (26-39 dagen). Er bleek geen verband te zijn tussen de viscositeit van het voeder en het eindgewicht van de dieren en ook niet tussen de viscositeit van het voeder en de voederomzet. "Naar het eindgewicht toe zagen we een zeer zwakke correlatie.

Hieruit blijkt dat niet alles te verklaren is door de viscositeit in de darminhoud."

### Besluit

Marta Lourenço besloot dat xylanase (NSP-hydrolyserend enzym) ook andere effecten heeft naast het reduceren van darminhoudviscositeit. "Als we enzymen toevoegen aan de onoplosbare koolhydraten, zullen er kleine stukjes van deze koolhydraten vrijkomen. Zowel de oplosbare koolhydraten als de vrijgekomen stukjes van de niet-oplosbare kunnen een prebiotisch effect hebben. De combinatie van dit prebiotisch effect en de verlaging van de viscositeit in de darminhoud, verklaart het effect van xylanase op de prestaties van de dieren." ■